



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 44 23 137 A 1

(51) Int. Cl. 6:
E 04 B 2/00
E 04 D 13/18
E 04 F 13/00
F 24 D 19/02
F 24 J 2/00

(21) Aktenzeichen: P 44 23 137.7
(22) Anmeldetag: 1. 7. 94
(43) Offenlegungstag: 11. 1. 96

DE 44 23 137 A 1

(71) Anmelder:

Loba Bautenschutz GmbH & Co. KG, 71691 Freiberg,
DE; Siegle + Epple GmbH & Co KG, 70499 Stuttgart,
DE

(74) Vertreter:

H. Bartels und Kollegen, 70174 Stuttgart

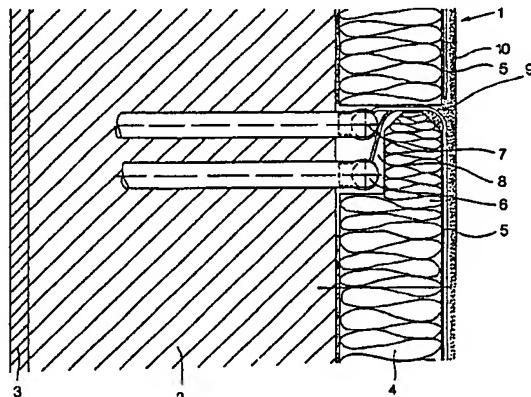
(72) Erfinder:

Einhäuser, Albrecht, 71229 Leonberg, DE; Lux,
Heiner, Dipl.-Ing., 71254 Ditzingen, DE; Römlin,
Christian, 74354 Besigheim, DE; Pusch, Wolfgang,
71254 Ditzingen, DE; Busweiler, Ulrich, Dr.-Ing.,
64297 Darmstadt, DE; Dold, Heribert, Dipl.-Ing. (FH),
71229 Leonberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Gebäudeaußenwand

(57) Bei einer Gebäudeaußenwand mit einer auf der Außenseite ihrer tragenden Struktur (2) vorgesehenen Putzschicht (10) ist zwischen der Putzschicht (10) und der tragenden Struktur (2) ein Solarenergieabsorbersystem mit wenigstens einer Rohrleitung (5) für den Durchfluß einer Wärmetransportflüssigkeit angeordnet.



DE 44 23 137 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 062/165

7/31

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gebäudeaußenwand mit einer auf der Außenseite ihrer tragenden Struktur vorgesehenen Putzschicht.

Die bekannten Gebäudeaußenwände dieser Art haben, sofern sie nur ein Mauerwerk aufweisen, das auf seiner Außenseite die Putzschicht trägt, eine relativ geringe Wärmedämmfähigkeit. Es ist deshalb üblich, zwischen der Außenseite des Mauerwerkes und der Putzschicht eine Wärmedämmsschicht anzurichten. Damit ist es möglich, die Außenwände von Gebäuden so auszuführen, daß sich eine deutliche Einsparung bei der im Gebäude für die Wärmeerzeugung erforderlichen Primärenergie erzielen läßt.

Der Einsparung von Primärenergie in Gebäuden dienen auch die auf dem Dach angeordneten Solarkollektoren, die aber teuer sind, häufig für eine Nachrüstung vorhandener Gebäude nicht geeignet sind und das architektonische Erscheinungsbild des Gebäudes erheblich verändern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bisher für die Energieeinsparung in Gebäuden zur Verfügung stehenden Möglichkeiten zu erweitern. Diese Aufgabe löst eine Gebäudeaußenwand mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Ein zwischen der Putzschicht und der tragenden Struktur der Gebäudeaußenwand angeordnetes Solarenergieabsorbersystem kann einen nennenswerten Teil der auf die Putzschicht auftreffenden und in diese eindringenden Sonnenenergie absorbieren. Die dabei erwärmte Transportflüssigkeit kann überall dort, wo ein Wärmebedarf besteht, ihre Wärmeenergie zumindest teilweise, beispielsweise über einen Wärmetauscher, wieder abgeben. Die besonderen Vorteile der erfundungsgemäßen Lösung bestehen aber darin, daß das Solarenergieabsorbersystem unauffällig, nämlich unsichtbar, in die Gebäudehaut integriert werden kann, so daß die architektonische Gestaltungsmöglichkeiten der Fassade nicht eingeschränkt werden, daß eine Nachrüstung bei bestehenden Gebäuden problemlos möglich ist, daß in der Regel große Flächen zur Verfügung stehen, über die sich das Solarenergieabsorbersystem erstrecken kann, daß außer einer Pumpe oder eventuell einem oder mehreren Ventilen keine beweglichen Teile erforderlich sind, daß eine gute Regelbarkeit gegeben und ein Überheizen des Gebäudes ausgeschlossen ist, weil die Sonnenenergie nur dann genutzt zu werden braucht, wenn sie benötigt wird, und daß auch eine freie Kühlung im Sommer möglich ist.

Von besonderem Vorteil ist die erfundungsgemäße Lösung dann, wenn das Solarenergieabsorbersystem zwischen der Putzschicht und einem auf der Außenseite der tragenden Struktur der Wand aufgebrachten Wärmedämmssystem angeordnet ist. Diese Wärmedämmssysteme dämmen nämlich die Wärmeableitung von der Putzschicht in die tragende Struktur der Wand, also beispielsweise das Mauerwerk, und zwar um so mehr je besser ihre Dämmfähigkeit ist. Da der Trend zu immer dickeren Wärmedämmsschichten geht, um den Bedarf an Heizenergie im Gebäude zu senken, werden in der Putzschicht relativ hohe Temperaturen erreicht. Das direkt unter der Putzschicht liegende Solarenergieabsorbersystem ist deshalb vergleichsweise hohen Temperaturen ausgesetzt, was zu entsprechend hohen Temperaturen der Wärmetransportflüssigkeit führt, wodurch die Nutzungsmöglichkeiten der absorbierten Wärmeenergie noch wesentlich verbessert werden. Hinzukommt, daß

das Wärmeenergieabsorbersystem dadurch, daß es einen beträchtlichen Anteil der in die Putzschicht eindringenden Energie aufnehmen kann, stark erhöhte, die Stabilität und den Verbund der Putzschicht mit der Wärmedämmsschicht gefährdende Temperaturen der Putzschicht zuverlässig zu verhindern vermag.

Im Prinzip wäre es möglich, die Rohrleitung oder Rohrleitungen des Solarenergieabsorbersystems unmittelbar an der tragenden Struktur oder, falls eine Wärmedämmsschicht vorgesehen ist, an dieser festzulegen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind jedoch die Rohrleitungen auf der einen Seite einer Matte festgelegt, die mit der Außenseite der tragenden Struktur oder der Wärmedämmsschicht verbunden ist. Hierdurch wird die Verlegung wesentlich vereinfacht, zumal eine solche Matte mit den auf ihr festgelegten Rohrleitungen als vorgefertigtes Bauelement ausgeführt sein kann.

Besonders vorteilhaft sind Rohrleitungen aus Metall oder Kunststoff, da solche Rohrleitungen oder Schläuche die auftretenden Wärmedehnungen und insbesondere schockartige Temperaturänderungen schadlos aushalten. Ein besonders geeignet Kunststoff ist Polypropylen, das sich auch gut verschweißen läßt, so daß das Verbinden verschiedener Rohrleitungsstücke ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Um die Dicke des Solarenergieabsorbersystems möglichst gering halten zu können, wird vorzugsweise ein Innendurchmesser der Rohrleitungen von höchstens 5 mm, vorzugsweise von weniger als 2 mm, gewählt. Es handelt sich also um sogenannte Kapillarrohre. Solche erfordern in der Regel eine Parallelschaltung einer größeren Anzahl von Rohrschnitten, die alle an Verteil- und Sammelleitungen angeschlossen sind, die einen wesentlich größeren Innendurchmesser haben.

In der Regel wird ein Abstand zwischen unmittelbar benachbarten Abschnitten der Rohrleitung oder Rohrleitungen im Bereich von 5 mm bis 100 mm, vorzugsweise im Bereich von 10 mm bis 15 mm, zu einer über die gesamte Fläche guten Wärmeabsorption führen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Rohrleitungen zumindest teilweise in eine Armierungsmasse eingebettet, welche die Ausdehnungen der Rohrleitungen bei deren Erwärmung so weit ausgleicht, daß die Putzschicht rissefrei bleibt und ihre vor allem für die Wärmedämmsschicht wichtige Witterungsbeständigkeit behält.

Die Putzschicht kann auf diese Armierungsmasse aufgetragen sein. Sie kann aber auch durch den die Rohrleitungen nach außen hin abdeckenden Teil der Armierungsmasse gebildet sein.

Vorzugsweise ist die Armierungsmasse mit Carbonfasern und/oder Fasern aus Polyacrylnitril armiert.

Die Armierungsmasse besteht bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel aus einem anorganischen oder organischen Bindemittel oder einer Mischung aus solchen Bindemitteln. Weiterhin kann die Armierungsmasse mineralische und/oder organische Füllstoffe enthalten. Es kann auch vorteilhaft sein, wenn die Armierungsmasse einen hydrophobierenden Stoff enthält.

Im folgenden ist die Erfindung an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Teils des Ausführungsbeispiels und verschiedener Wärmebedarfssysteme sowie ihre Verbindung mit dem Ausführungsbeispiel,

Fig. 2 einen Schnitt des Ausführungsbeispiels in größerem Maßstab.

Eine als Ganzes mit 1 bezeichnete, vertikale Außenwand eines Gebäudes, beispielsweise eines Wohnhauses, weist eine durch ein Mauerwerk gebildete, tragende Struktur 2 auf. Dieses Mauerwerk besteht beispielsweise aus Hohllochziegeln oder Kalksandstein mit einer Dicke von 0,24 m. Die Innenfläche ist mit einer Kalkgipsmörtelschicht 3 in einer Dicke von 0,015 m verputzt. An der Außenseite der tragenden Struktur 2 ist eine aus Steinlamellen bestehende Wärmedämmenschicht 4 festgelegt, deren Dicke 0,08 m beträgt. An der der tragenden Struktur 2 abgewandten Außenseite der Wärmedämmenschicht 4 sind aneinander anschließend Matten befestigt, auf denen der Wärmedämmeschicht 4 abgekehrter Seite Kapillarrohre 5 festgelegt sind. Die Kapillarrohre bestehen aus Polypropylen und haben einen Innendurchmesser von 1,7 mm. Alle oder zumindest ein Teil der an jeder Matte festgelegten Kapillarrohre 5 sind parallel geschaltet. Ihr Anfang ist mit einer Verteilerleitung 6, ihr Ende mit einer Sammelleitung 7 verbunden, die auch aus Polypropylen bestehen, weshalb eine Verbindung durch Verschweißen möglich ist. Der Durchmesser der Verteilerleitungen 6 und Sammelleitungen 7 beträgt im Ausführungsbeispiel 16 mm. Diese Leitungen sind in Aussparungen 8 der Wärmedämmeschicht 4 verlegt und an geeigneter Stelle durch die tragende Struktur 2 hindurchgeführt.

Auf die Außenseite der die Kapillarrohre 5 tragenden Matte ist eine Armierungsmasse 9 aufgebracht, deren die Armierungsrohre 5 nach außen abdeckender Teil eine Putzschicht 10 bildet. Die Armierungsmasse 9 kann hohe Ausdehnungen der Kapillarrohre 5 aufnehmen, ohne daß dabei Risse in der Putzschicht 10 entstehen oder diese ihre Witterungsbeständigkeit verliert, was vor allem für die Wärmedämmeschicht 4 wichtig ist. Auch sprunghafte Änderungen der Temperatur oder ein sehr großes Temperaturgefälle gefährden nicht die Armierungsmasse 9 und damit auch nicht die Putzschicht 10.

Als Armierung sind Carbonfasern vorgesehen. Aber auch auch Faser aus Polyacrylnitril oder eine Mischung aus beiden Faserarten ist vorteilhaft.

Das Bindemittel der Armierungsmasse ist eine zementverträgliche Polymerdispersion. Es kommen aber auch andere organische sowie anorganische Stoffe in Frage. Vorteilhaft sind Kunststoffdispersionen auf Acrylat- und Styrolacrylatbasis, auf Vinylacetatcopolymerisatbasis, Vinylacetatterpolymerisatbasis, oder auf ähnlicher Basis, sowie Mischungen aus solchen Stoffen. Als anorganische Bindemittel sind Wasserglas, hydraulische Zemente oder dergleichen, gegebenenfalls in Mischungen mit den vorgenannten Polymeren, vorteilhaft.

Der Armierungsmasse 9 ist ein hydrophobierender Zusatz beigemischt. Als solche Zusätze kommen vor allem Stearate, Siloxane, Silikonharze oder dergleichen in Frage. Vorteilhaft ist ferner eine Beimischung zu dem Bindemittel von mineralischen oder organischen Füllstoffen. Als mineralische Füllstoffe kommen vor allem Quarze, Calcite, Glimmer, Talle und Bims in Betracht, vorzugsweise in einer Korngröße bis zu ca. 6 mm Durchmesser. Im Ausführungsbeispiel weist die Putzschicht 6 eine Korngröße zwischen 2 und 6 mm auf.

Alle Sammelleitungen 7 sind an eine mittels eines Elektromotors antreibbare Pumpe 11 angeschlossen, von deren Druckseite aus im Ausführungsbeispiel Leitungen zu einem Wärmetauscher 12 im Kaltwasserzufluß für eine Brauchwassererwärmung, zu einem Niedertemperatur-Heizsystem 13 mit Wärmeerpumpe, das beispielsweise für die Erwärmung des Wassers in einem

Schwimmbad vorgesehen ist, zu einem Niedertemperatur-Flächenheizsystem 14, beispielsweise in Form einer Fußbodenheizung, und zu einem Umpumpsystem 15 auf der Nordseite des Gehäuses verlaufen. Die Rückleitungen 5 sind mit den Verteilerleitungen 6 verbunden. In diesen Rückleitungen ist je ein Ventil 23 vorgesehen, um die genannten Systeme 12 bis 15 je nach Bedarf einschalten und ausschalten zu können.

Gefüllt sind die Kapillarrohre 5, die Verteilerleitungen 6, die Sammelleitungen 7 und die Systeme 12 bis 15 mit einer Flüssigkeit, insbesondere mit einem Gefrierschutzmittel enthaltenden Wasser.

Wenigstens ein Temperaturfühler 16 liefert an einen Regler 17 den Wert der in der Armierungsmasse 9 herrschenden Temperatur. Selbstverständlich können auch mehrere Temperaturfühler über die Fassade verteilt in der Armierungsmasse 9 oder an deren Begrenzungsfäche angeordnet sein.

Ein zweiter Temperaturfühler 18 ist im Ausführungsbeispiel im Wärmetauscher 12 angeordnet. Zusätzliche Temperaturfühler könnten im Niedertemperatur-Heizsystem 13 oder der Fußbodenheizung installiert sein.

Der Regler 17 vergleicht die Temperaturen im Wärmetauscher 12 und der Armierungsmasse 9 und schaltet die Pumpe 11 ein, wenn die Temperatur in der Armierungsmasse 9 diejenige im Wärmetauscher 12 überschreitet. Nur wenn die dadurch vom Solarenergieabsorber gelieferte Energie nicht ausreicht, um das im Wärmetauscher 12 erwärmte Brauchwasser auf die gewünschte Temperatur zu bringen, wird ein im Wärmetauscher 12 vorgesehenes Heizsystem 19, das beispielsweise von einem Heizungskessel gespeist wird, eingeschaltet.

Die vom Solarenergieabsorber gelieferte Energie kann auch an das Niedertemperatur-Heizsystem 13 und/oder das Niedertemperatur-Flächenheizsystem 14 geliefert werden. Hierzu brauchen nur die zugehörigen Ventile geöffnet zu werden.

Darüber hinaus ist es im Ausführungsbeispiel möglich, das die Kapillarrohre 5 durchströmende Wasser durch ein Rohrsystem 20 zu pumpen, das zwischen dem Mauerwerk 21 und einer Wärmedämmeschicht 22 auf der Nordseite des Gebäudes verlegt ist. Das Wasser kann beim Durchlaufen durch das Rohrsystem 20 gekühlt und deshalb im abgekühlten Zustand in die Kapillarrohre 5 zurückgeführt werden, wodurch die Putzschicht 10 gekühlt werden kann.

Das Solarenergieabsorbersystem kann auch zu Kühlzwecken verwendet werden. Wenn beispielsweise nachts die Temperatur des die Kapillarrohre 5 enthaltenden Materials, also der Armierungsmasse 9 und/oder der Putzschicht auf einen Wert absinkt, der tiefer liegt als die Innenraumtemperatur, kann das sich in den Kapillarrohren 5 abkühlende Wasser durch Kühlsysteme, im Ausführungsbeispiel also durch das Niedertemperatur-Heizsystem 13, das Niedertemperatur-Flächenheizsystem 14 und/oder das Rohrsystem 20 gepumpt werden.

Patentansprüche

1. Gebäudeaußenwand mit einer auf der Außenseite ihrer tragenden Struktur vorgesehenen Putzschicht, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Putzschicht (10) und der tragenden Struktur (2) ein Solarenergieabsorbersystem mit wenigstens einer Rohrleitung (5) für den Durchfluß einer Wärmetransportflüssigkeit angeordnet ist.

2. Wand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Solarenergieabsorbersystem zwischen der
Putzschicht (10) und einem auf die Außenseite der
tragenden Struktur (2) aufgebrachte Wärmedämm-
schicht (4) angeordnet ist. 5
3. Wand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Rohrleitung (5) auf der einen Seite
einer Matte festgelegt ist, die mit der Außenseite
der tragenden Struktur (2) oder der Wärmedämm-
schicht (3) verbunden ist. 10
4. Wand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die Matte mit der auf ihr festgelegten Rohrlei-
tung (5) als vorgefertigtes Bauelement ausgeführt
ist.
5. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch 15
gekennzeichnet, daß die Rohrleitung (5) wenigstens
zwei parallel geschaltete Teilstücke aufweist.
6. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, daß die Rohrleitung (5) aus Metall
oder Kunststoff, vorzugsweise Polypropylen, be- 20
steht.
7. Wand nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß der Innendurchmesser der Rohrleitung (5) klei-
ner als 5 mm, vorzugsweise kleiner als 2,0 mm, ist.
8. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch 25
gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen unmit-
telbar benachbarten Abschnitten der Rohrleitung
(5) im Bereich von 5 mm bis 100 mm, vorzugsweise
im Bereich von 10 mm bis 15 mm, liegt.
9. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch 30
gekennzeichnet, daß die Rohrleitung (5) zumindest
teilweise in eine Armierungsmasse (9) eingebettet
ist.
10. Wand nach Anspruch 9, dadurch gekennzeich-
net, daß die Putzschicht (10) durch den die Rohrlei- 35
tung (5) nach außen hin abdeckenden Teil der Ar-
mierungsmasse (9) gebildet ist.
11. Wand nach Anspruch 9 oder 10, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Armierungsmasse (9) mit Fa-
sern, vorzugsweise Carbonfaser und/oder Fasern 40
aus Polyacrylnitril, armiert ist.
12. Wand nach einem der Ansprüche 9 bis 11, da-
durch gekennzeichnet, daß die Armierungsmasse
(9) aus einem organischen oder anorganischen Bin-
demittel oder einer Mischung eines solchen Binde- 45
mittels besteht.
13. Wand nach einem der Ansprüche 9 bis 12, da-
durch gekennzeichnet, daß die Armierungsmasse
mineralische und/oder organische Füllstoffe ent-
hält. 50
14. Wand nach einem der Ansprüche 9 bis 13, da-
durch gekennzeichnet, daß die Armierungsmasse
(9) wenigstens einen hydrophobierenden Stoff ent-
hält.
15. Wand nach einem der Ansprüche 12 bis 14, da-
durch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Teil des 55
Bindemittels aus einer zementverträglichen Poly-
merdispersion besteht.
16. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 15, da-
durch gekennzeichnet, daß in Wärmekontakt mit 60
der Rohrleitung wenigstens ein Temperaturfühler
(16) angeordnet ist.

Fig.1

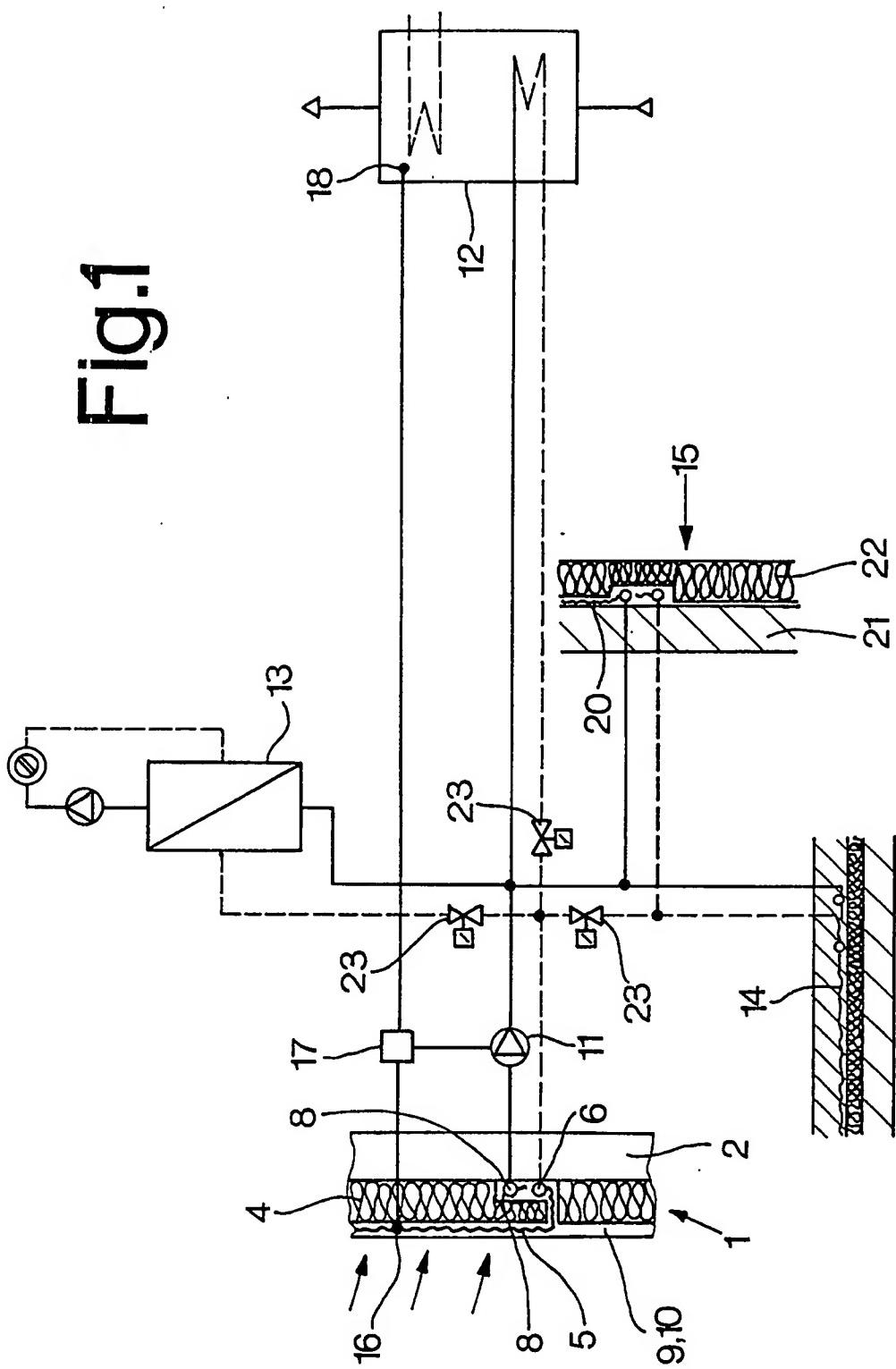


Fig.2

